

Nytt referenssystem i sjökort och vattenstånd

Kartdagarna

20-21 april 2021

VTC

Thomas Hammarklint

Baltic Sea Hydrographic Commission (BSHC)



BALTIC SEA HYDROGRAPHIC COMMISSION



[Home](#) [About](#) [Services](#) [Relations](#) [Working Groups](#) [Meetings](#) [Contact](#)



The Baltic Sea Hydrographic Commission,

which is an integrant part of the International Hydrographic Organisation (IHO), promotes the technical co-operation in the domain of hydrographic surveying, marine cartography and nautical information among the neighboring countries of the Baltic Sea region.

The main objectives of the Commission are the coordination of the production of the Baltic Sea INT Charts, the coordination of hydrographic re-surveys, harmonization of chart datums, harmonization of Baltic Sea ENCs, and the exchange of information and the harmonization of practices with regard to various issues related to hydrography.

The most recent development is the [Baltic Sea Bathymetric Database](#) – accessible via this portal.

International Hydrographic Organization

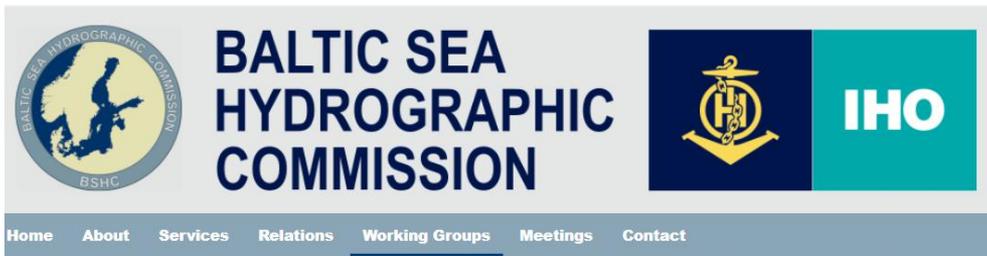
The International Hydrographic Organization is an intergovernmental consultative and technical organization that was established in 1921 to support safety of navigation and the protection of the marine environment. The object of the Organization is to bring about:

- The coordination of the activities of national hydrographic offices
- The greatest possible uniformity in nautical charts and documents
- The adoption of reliable and efficient methods of carrying out and exploiting hydrographic surveys
- The development of the sciences in the field of hydrography and the techniques employed in descriptive oceanography

You are here: [Home](#)

Copyright 2013–2019 Baltic Sea Hydrographic Commission

Chart Datum Working Group (CDWG)



BSHC Chart Datum Working Group

"To implement a common reference level in the Baltic Sea"



Photo: Chart Datum Working Group 12th meeting, 3-4 March 2020, Gdynia, Poland

<https://www.bshc.pro/working-groups/cdwg>

Members of CDWG:

Denmark Mrs Gitte Hauerberg Iversen
Estonia Mrs Gabriela Kotsulim
Finland Mr Jarmo Mäkinen
Germany Dr Patrick Westfeld
Latvia Mr Bruno Špēls
Lithuania Mr Mindaugas Zakarauskas
Poland Mr Witold Stasiak
Russia Mr Leonid Shalnov
Russia Dr Sergey V. Reshetniak
Sweden Mr Thomas Hammarklint (Chair)
Sweden Mr Lars Jakobsson
Sweden Mr Henrik Tengbert

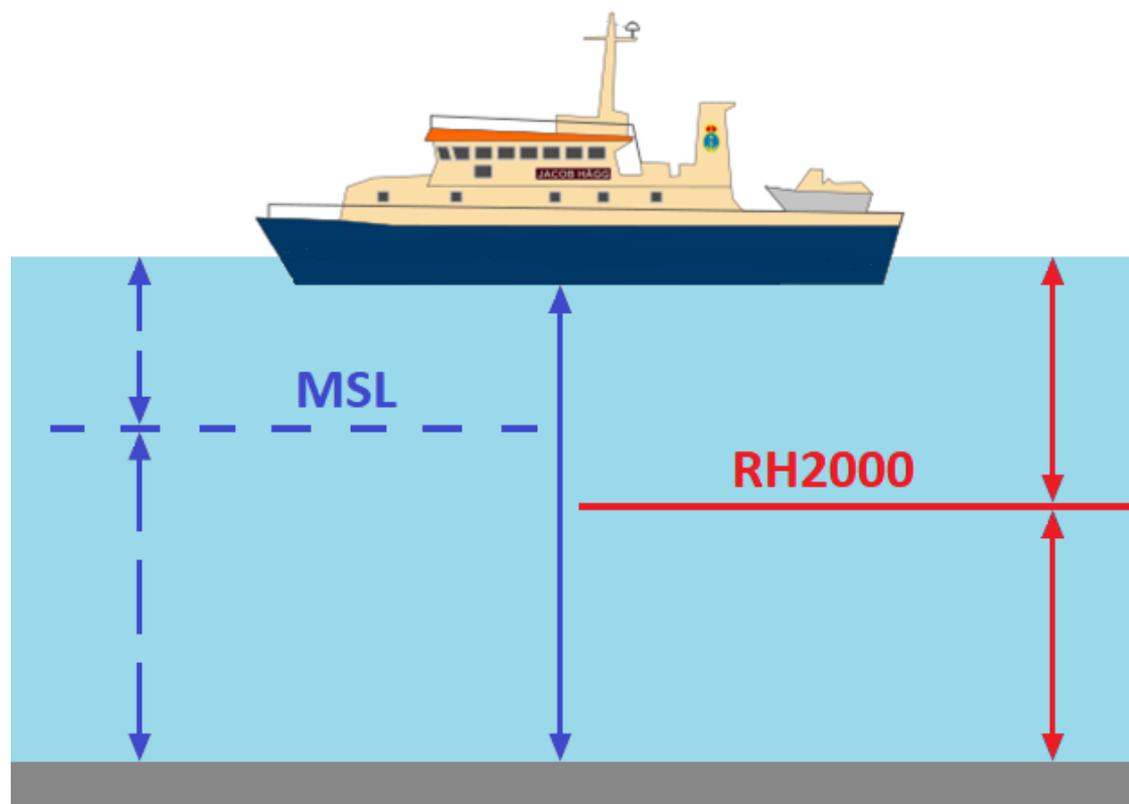
Observers and Experts:

Estonia Prof. Artu Ellmann
Estonia Mr Sander Varbla
Finland Mrs Mirjam Bilker-Koivula
Finland Mrs Anni Montonen
Germany Dr Gunter Liebsch
Germany Dr Joachim Schwabe
Norway Mr Aksel Voldsund
Poland Mr Krzysztof Pyrchla
Poland Mrs Małgorzata Pająk
Poland Dr Monika Wilde-Piórko
Poland Dr Małgorzata Szelachowska
Sweden Dr Jonas Ågren
Sweden Dr Per-Anders Olsson
Sweden Mr Mikael Stenström

Representative of BOOS:

Sweden Mr Thomas Hammarklint

Ny referensnivå



Vattendjupet är oförändrat!

Baltic Sea Chart Datum 2000 (BSCD2000)

➤ **Justification:**

The Baltic Sea is an international shallow, non-tidal area in the northern part of Europe with dense traffic. IHO BSHC has approved the name and the adoption of the Baltic Sea Chart Datum 2000.

➤ **Definition:**

The datum refers to each Baltic country's realization of the European Vertical Reference System (EVRS) with land-uplift epoch 2000, which is connected to the Normaal Amsterdams Peil (NAP).

➤ **Height systems used as national realization of BSCD2000 (EVRS-based):**

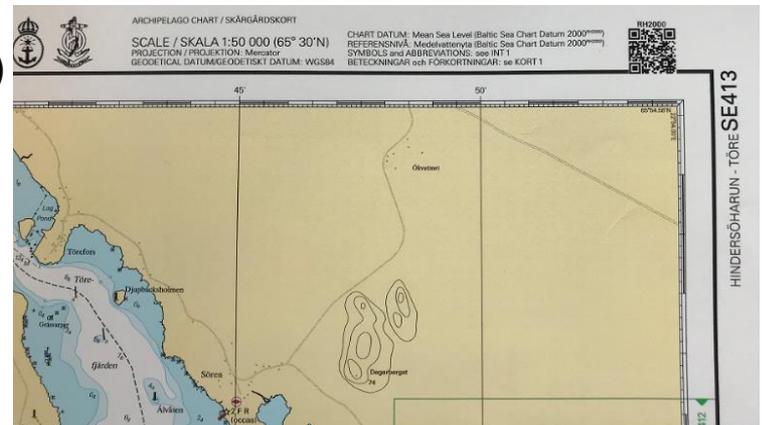
Sweden	RH2000	Denmark	DVR90	Germany	DHHN2016
Poland	PL-EVRF2007-NH	Lithuania	LAS07	Latvia	LAS2000,5
Estonia	EH2000	Finland	N2000	Norway	NN2000

➤ **Chart datum name to be shown in paper charts:**

Mean Sea Level (Baltic Sea Chart Datum 2000^{national realization name})

or

Mean Sea Level (Baltic Sea Chart Datum 2000)



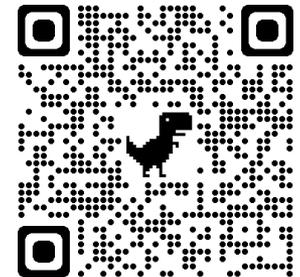
Baltic Sea Chart Datum 2000 in IHO GI Registry

BSCD2000 is now included in IHO Geospatial Information (GI) Registry, as chart datum number 44:

The screenshot shows the IHO Geospatial Information Registry Data Dictionary Register page. The page header includes the IHO logo and the text "IHO Geospatial Information Registry". The navigation menu on the left includes "HOME", "HELP&GUIDANCE", "GI REGISTERS", "PROPOSAL", "TEST BED", "Open Online Platform", and "2nd GI Registry(Old)". The main content area displays the "Data Dictionary Register" with a search bar and filters. The filters show: Feature Type 366, Information Type 26, Attribute Type 667, Complex Type 92, Enumeration Value 2273, and Codelist Value 117. The search bar has "Domain" set to "ALL", "Status" set to "Valid", "Type" set to "ALL", and "Category" set to "Name". The search results show a table with the following details:

[Listed Value] Dictionary Details					
Domain	IHO Hydro				
Name	Baltic Sea Chart Datum 2000				
CamelCase	balticSeaChartDatum2000				
Item Identifier	1213 ?				
Definition	The datum refers to each Baltic country's realization of the European Vertical Reference System (EVRS) with land-uplift epoch 2000, which is connected to the Normaal Amsterdams Peil (NAP).				
Data type	Enumerated value				
Associated Attribute	<table border="1"><thead><tr><th>Attribute type</th><th>Name</th></tr></thead><tbody><tr><td>Enumerated type</td><td>Vertical Datum</td></tr></tbody></table>	Attribute type	Name	Enumerated type	Vertical Datum
Attribute type	Name				
Enumerated type	Vertical Datum				
Reference					
Reference Source	Baltic Sea Hydrographic Commission				

COPYRIGHT © IHO Geospatial Information Registry. ALL RIGHTS RESERVED.
KHOA Acknowledgements



Nationella höjdsystem



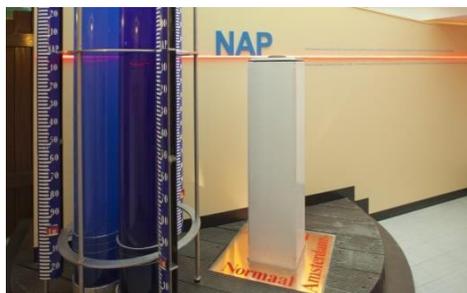
➤ **RH00 Rikets höjdsystem 1900**

Sveriges officiella höjdsystem fram till år 1970
Nollnivån definierad av:
Normalhöjdpunkten i Stockholm från år 1886
Placerad +11,800 m över medelvattenytan i
Stockholm år 1900



➤ **RH70 Rikets höjdsystem 1970**

Sveriges officiella höjdsystem 1970-2005
Nollnivån definierad av:
Normaal Amsterdams Peil (NAP), med t.ex.
en referenspunkt i Varberg placerad +4,234 m
över NAP



➤ **RH 2000 Rikets höjdsystem 2000**

”Baltic Sea Chart Datum 2000 (BSCD2000)”
Sveriges officiella höjdsystem sedan år 2005
Nollnivån definierad av:
NAP är referenspunkt i det europeiska systemet
European Vertical Reference System (EVRS)
Epok år 2000

Status övergång från MVY till RH 2000 i sjökort



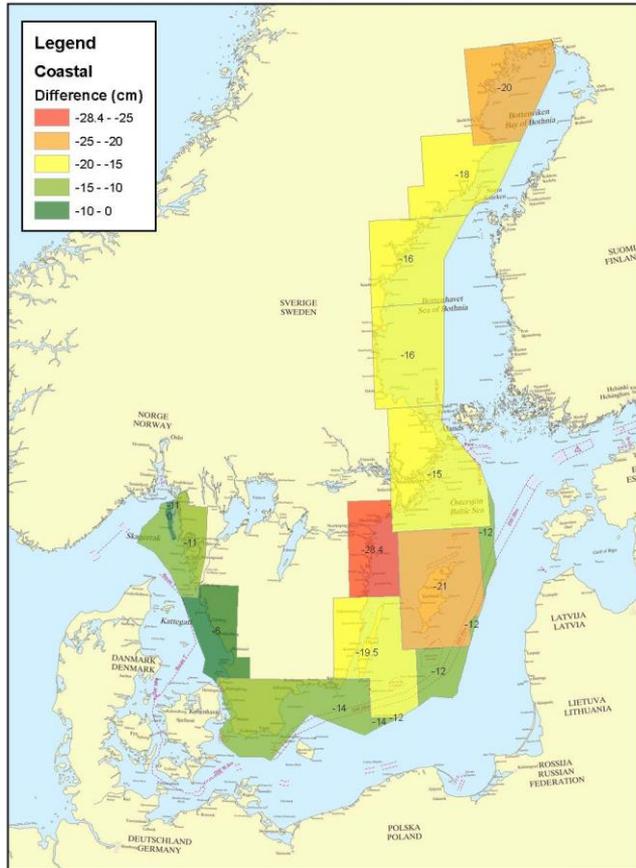
Uppdaterad 2020-10-20

Skillnad mellan nuvarande sjökortsreferens och RH 2000

Annex 1 To Questionare, BSHC CDWG

Page 2 (4)

Difference between existing chart datum and RH 2000 - Coastal
Swedish Maritime Administration, Hydrographic Office, May 16, 2013

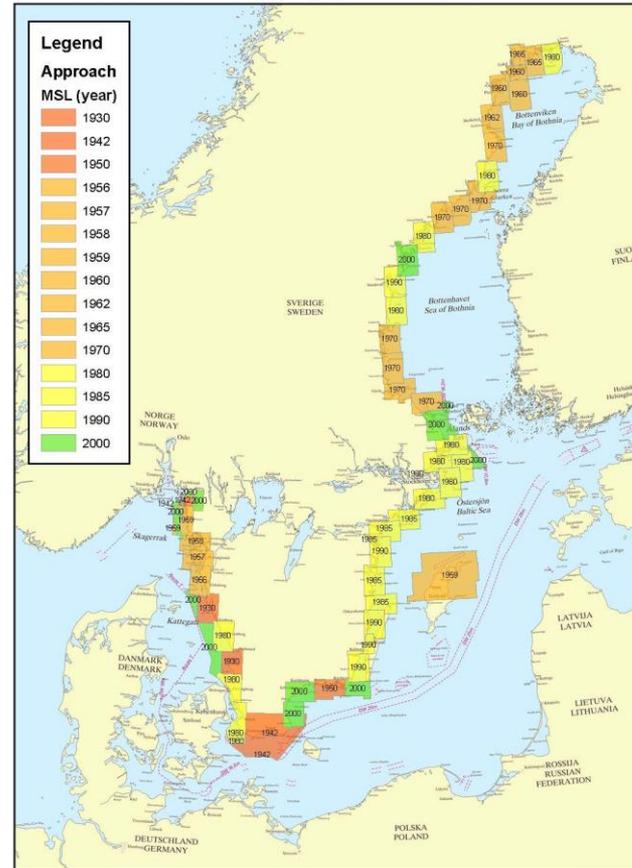


1 centimeters = 60 kilometers

Annex 1 To Questionare, BSHC CDWG

Page 3 (4)

Year of MSL in Swedish chart database - Approach (Swedish water)
Swedish Maritime Administration, Hydrographic Office, May 16, 2013



1 centimeters = 60 kilometers

Sveriges nya havsvattenståndsnät



Medfinansierat av Europeiska unionens
fond för ett sammanlänkat Europa



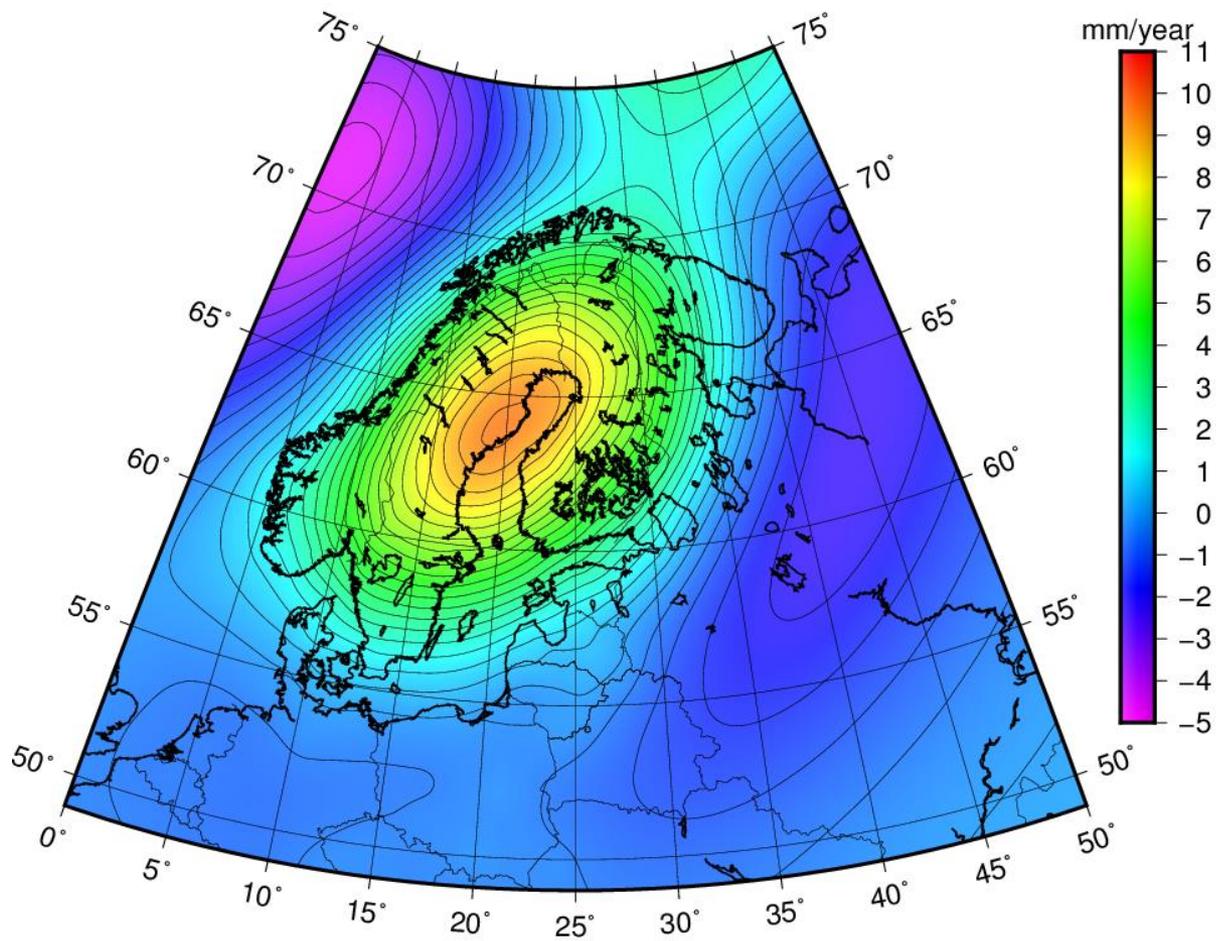
- Realtidsdata i RH 2000 från 60 stationer
- 1-minutsvärden med 1 cm noggrannhet
- Realtidskontroll + arkivkontroll



Klass I Uppgradering med batteribackup
Klass II Uppgradering utan batteribackup
Klass III Oförändrade, temporära

27 stationer (23 SMHI + 3 SJÖV + 1 CTH)
25 stationer (21 SJÖV + 3 GBG + 1 SKB)
7 stationer (6 SJÖV + 1 SMHI)

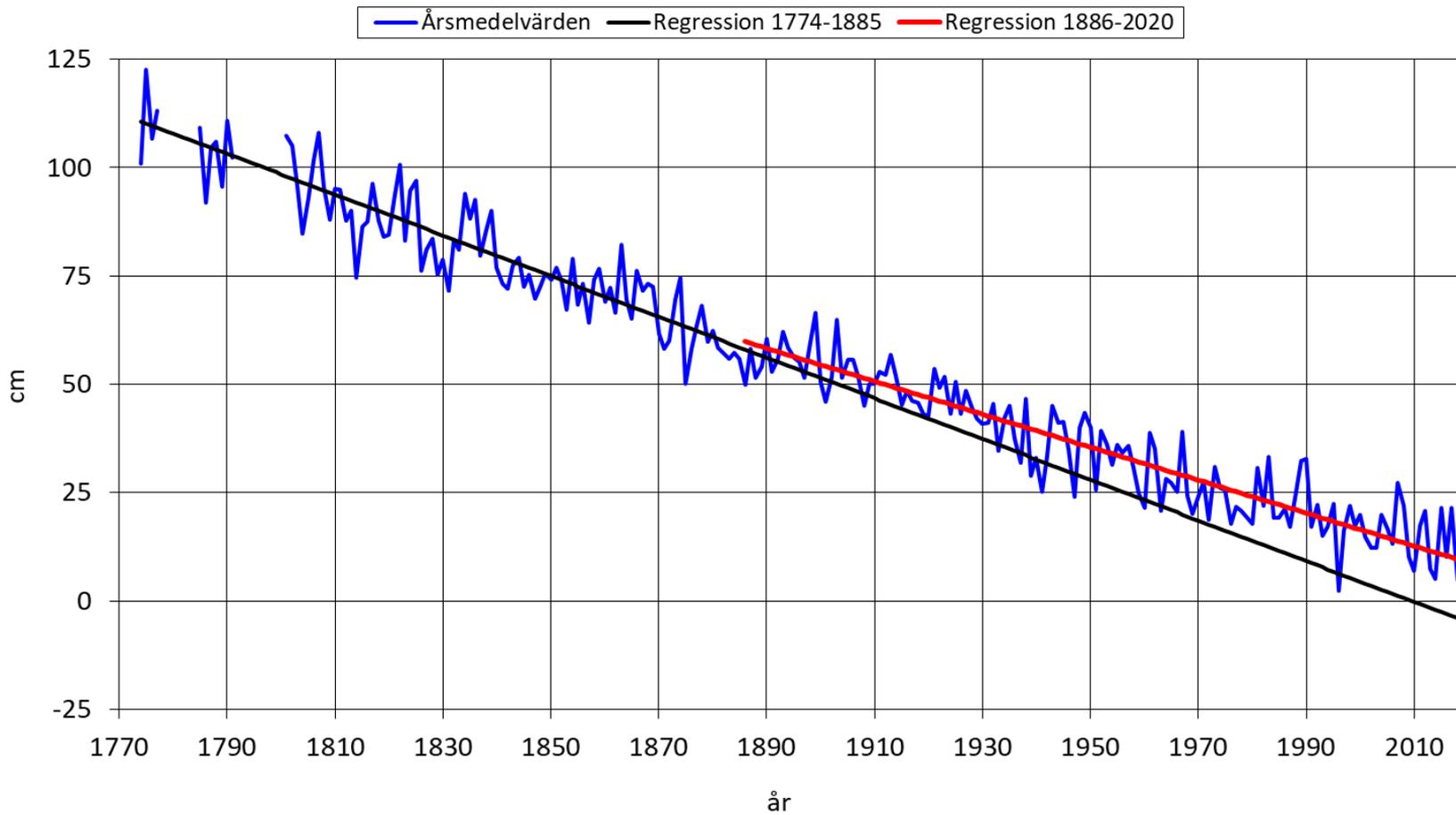
Landhöjningen sänker medelvattenståndet



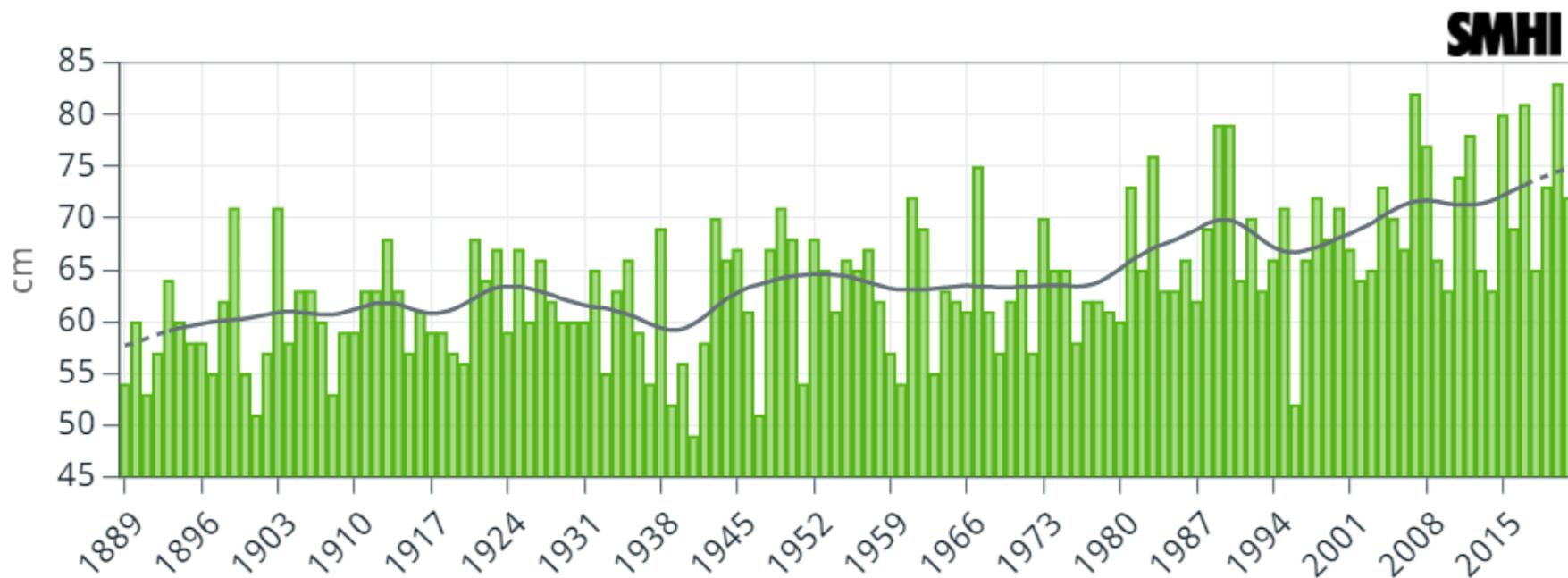
Stockholm

”Världens längsta havsvattenståndsserie”

Havsvattenstånd Stockholm 1774 - 2020



Havsnivåhöjningen höjer medelvattenståndet

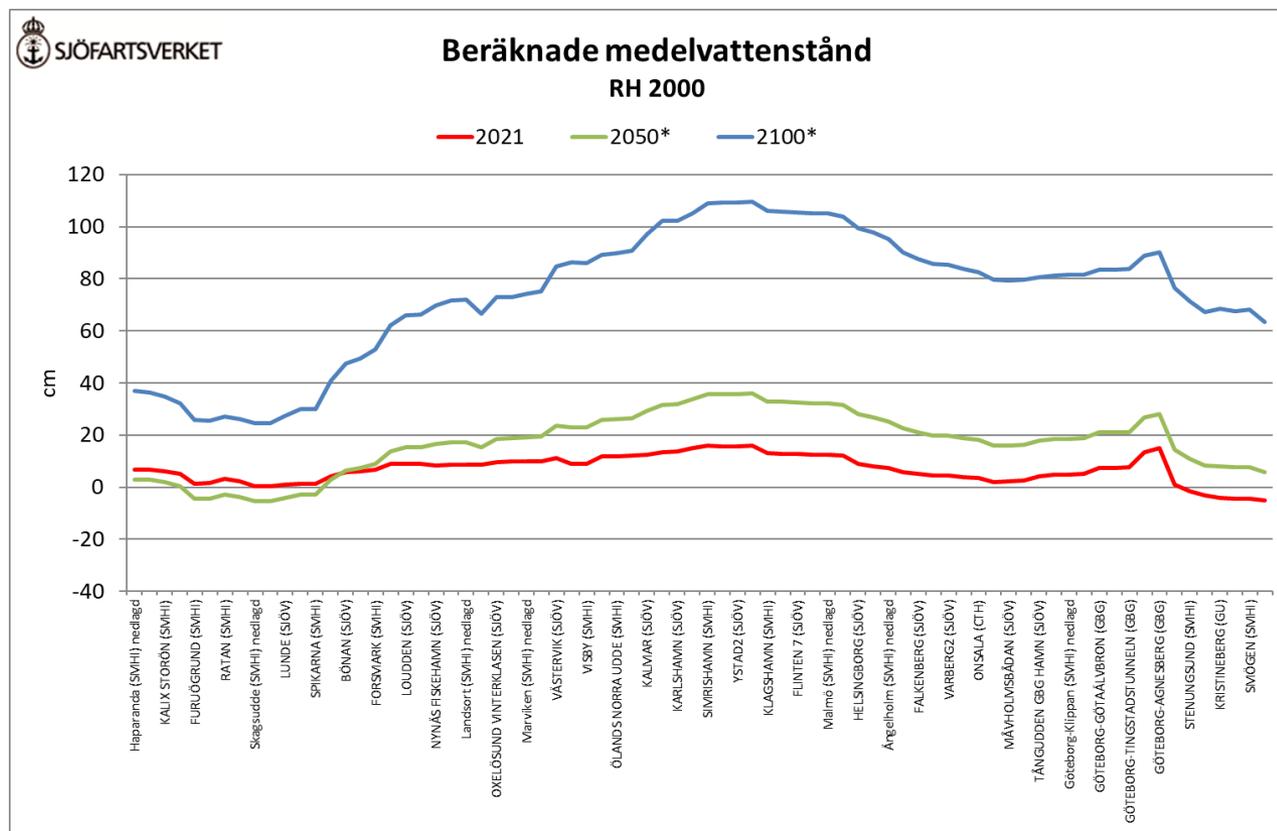


Havsvattenståndets förändring i Stockholm sedan 1889

Diagrammet är korrigerat för landhöjningen

Den svarta kurvan visar ett utjämnat förlopp

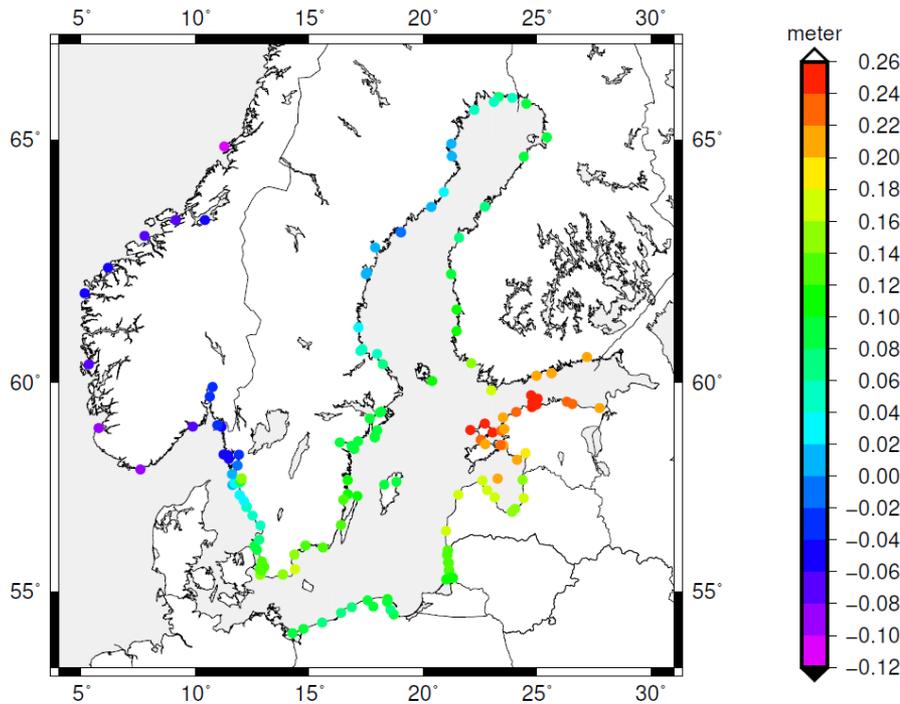
Medelvattenståndet förändras



Beräknade medelvattenstånd för åren 2021, 2050 och 2100. * inkl. en prognosticerad havsnivåhöjning, +1 m under perioden 2020-2100 (IPCC 8,5) och korrigering för avvägd landhöjning.

[Medelvattenstånd i RH 2000/BSCD2000](#)

Skillnad mellan äldre referenssystem och BSCD2000



BOOS SEALEVEL STATIONS 2021
 Mean Sea Level (MSL) in different height systems
 MSL based upon regression analysis since measurement start (Sweden)
 2021-09-07

BSCD2000 = Baltic Sea Chart Datum 2000, heights referred to Amsterdam (NAP)
 RH2000 = Swedish Height System 2000, heights referred to Amsterdam (NAP)
 * = Correction of provided sea level data to BOOS to the Baltic Sea Chart Datum 2000 (BSCD2000)

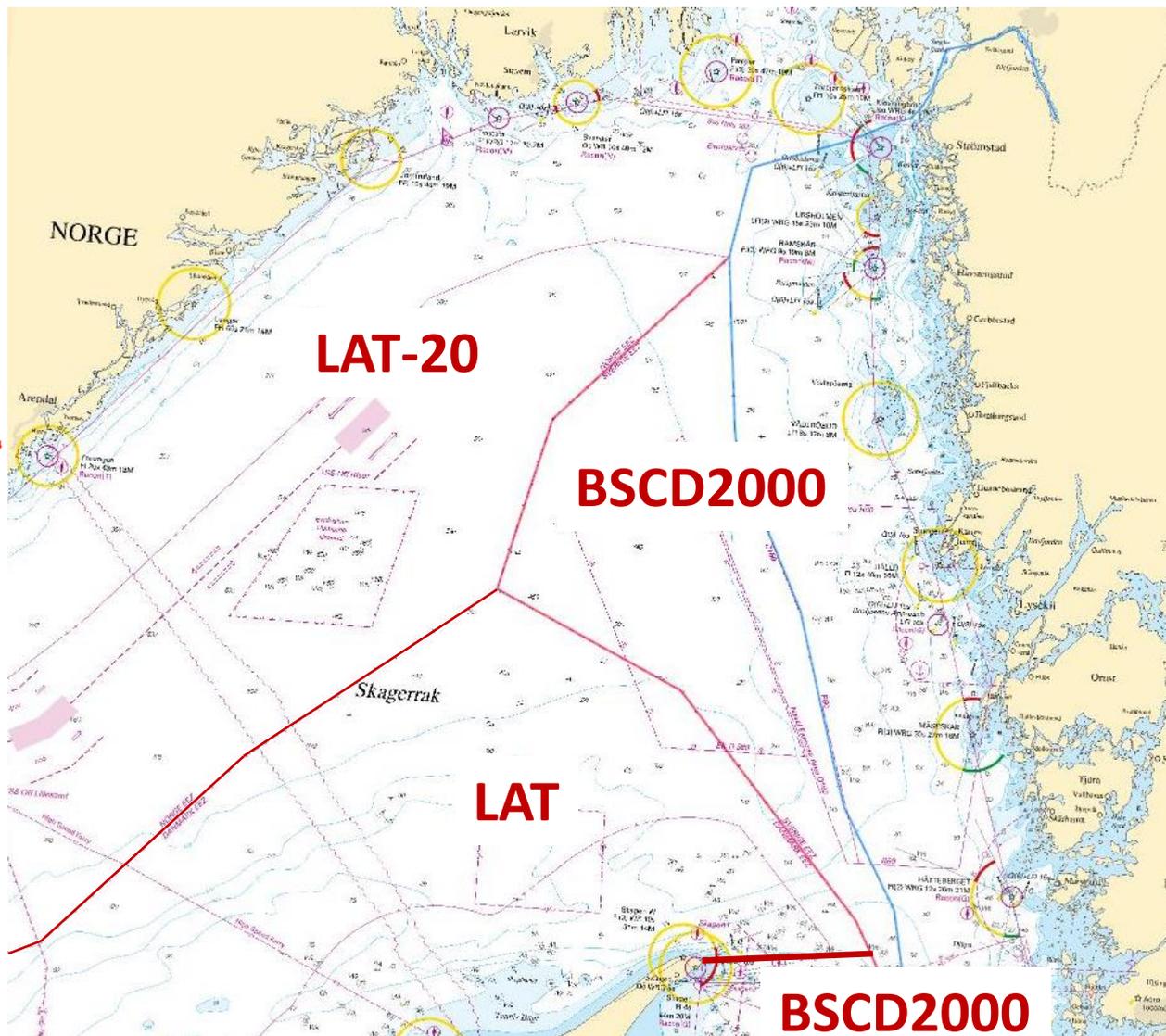
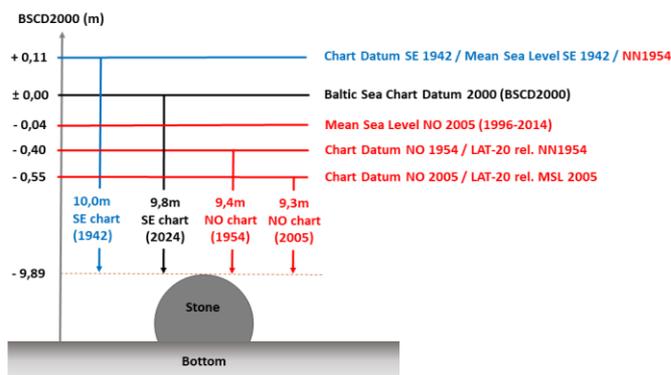
COUNTRY	OWNER	NR	STATION NAME	LATITUDE	LONGITUDE	BSCD2000 RH2000	cm	Apparent (relative) landuplift cm/year	Correction * to BSCD2000 m
SWEDEN	SMHI	2308/3308	Hägernäs discontinued	65.71867	23.30356		5.9	0.72	0.059
SWEDEN	SMA	59/35103	KALIX KARLSBORG	65.78889	23.30333		6.1	0.72	0.061
SWEDEN	SMHI	2157/33051	KALIX STORÖN	65.69644	23.09611		5.3	0.73	0.053
SWEDEN	SMA	115/35183	STRÖMÖREN	65.54972	22.23833		4.4	0.75	0.044
SWEDEN	SMHI	2055/33052	FURUÖGRUND	64.91583	21.23056		0.5	0.82	0.005
SWEDEN	SMA	40/35240	GÅSDÖREN	64.67861	21.24917		0.8	0.82	0.008
SWEDEN	SMHI	2056/33053	BATAVN	63.98611	20.89500		2.4	0.80	0.024
SWEDEN	SMA	57/35124	HOLMSLUND	63.69583	20.34722		1.4	0.80	0.014
SWEDEN	SMHI	2321/33054	Skagudde discontinued	63.19056	19.01200		-0.4	0.80	-0.004
SWEDEN	SMA	110/35138	SKAGSJUDE2	63.19056	19.01200		-0.4	0.80	-0.004
SWEDEN	SMA	172/35209	LUNDE	62.88056	17.87639		0.1	0.77	0.001
SWEDEN	SMHI	2062/33074	Orngården discontinued	62.33333	17.46667		0.7	0.74	0.007
SWEDEN	SMHI	2061/33055	SPIKARNA	62.36333	17.53111		0.7	0.74	0.007
SWEDEN	SMA	66/35127	LIUSNE ORRSKÄRSKAJEN	61.20694	17.14556		3.5	0.64	0.035
SWEDEN	SMA	33/35119	BÖNAN	60.73861	17.31861		5.0	0.58	0.050
SWEDEN	SMA	173/35112	NYNÄS FISKEHAMN	60.69665	17.23092		5.0	0.58	0.050
SWEDEN	SMHI	2067/33075	GÄVLE	60.63333	17.96667		5.6	0.56	0.056
SWEDEN	SMHI	2179/33056	FORSMARK	60.40861	18.21083		6.3	0.53	0.063
SWEDEN	SMA	67/35154	LOUDDEN	59.34189	18.13722		8.4	0.38	0.084
SWEDEN	SMHI	2069/33057	STOCKHOLM	59.32417	18.08194		8.5	0.38	0.085
SWEDEN	SMA	18/35101	JÜTEN	58.63417	16.32472		8.1	0.31	0.081
SWEDEN	SMHI	2507/33058	LANGSÖRT NORRA	58.76889	17.85889		8.3	0.29	0.083
SWEDEN	SMHI	2073/33076	Landort discontinued	58.75000	17.86667		8.3	0.29	0.083
SWEDEN	SMA	34/35185	E4 BRON SÖDERTÄLJE	59.18472	17.64278		8.2	0.33	0.082
SWEDEN	SMA	10/35118	OKELÖSUND VINTERKLASEN	58.66167	17.12472		9.3	0.26	0.093
SWEDEN	SMA	58/35101	JÜTEN	58.63417	16.32472		9.8	0.25	0.098
SWEDEN	SMHI	2076/33059	Marviken discontinued	58.53611	16.81722		9.8	0.25	0.098
SWEDEN	SMHI	2545/33085	AIKO	58.48417	16.96056		9.8	0.25	0.098
SWEDEN	SMA	93/35151	VÄSTERVIK	57.74833	16.67578		11.0	0.16	0.110
SWEDEN	SMA	81/35114	SLITE	57.70583	18.81000		9.0	0.12	0.090
SWEDEN	SMHI	2080/33060	VISBY	57.63917	18.28444		9.0	0.12	0.090
SWEDEN	SKR	77/35200	SIMPEVARP	57.41078	16.67583		11.7	0.12	0.117
SWEDEN	SMHI	2083/33061	ÖLANDS NORRA LIDDE	57.36611	17.09722		11.6	0.12	0.116
SWEDEN	SMHI	2085/33062	OSKARSHAMN	57.27500	16.47806		12.0	0.10	0.120
SWEDEN	SMA	60/35105	KALMAR	56.65889	16.37833		12.5	0.06	0.125
SWEDEN	SMHI	2088/33063	KUNGSBOLMSFÖRT	56.10528	15.58944		13.3	0.01	0.133
SWEDEN	SMA	61/35131	KARLSHAMN	56.15417	14.82189		13.8	-0.01	0.138
SWEDEN	SMHI	2543/33083	Åhus discontinued	55.92833	14.32811		15.1	-0.05	0.151
SWEDEN	SMHI	2320/33064	SIMRISHAMN	55.55700	14.35778		16.0	-0.08	0.160
SWEDEN	SMHI	2093/33078	Ystad discontinued	55.42694	13.82583		15.8	-0.07	0.158
SWEDEN	SMA	94/35159	YSTAD2	55.42278	13.82556		15.8	-0.07	0.158

Fig. 4b: Differences between the reference levels of the old national chart datums with respect to Baltic Sea Chart Datum 2000 (BSCD2000). In Sweden and Finland, the old reference levels are equal to Mean Sea Level transferred to year 2021 (according to different national conventions). The values from Norway shows the Mean Sea Level over the period 1996-2014, relative NN2000/BSCD2000. In Estonia, Latvia and Lithuania, the Kronstadt reference level is used as old chart datum. In Poland, the local Polish Height System Amsterdam NN₅₅ is used as chart datum. Notice how postglacial rebound reduces the magnitude of the mean sea level in the Bay of Bothnia; it is now just a few cm near the land uplift maximum. The values are shown in this [Table](#).

Referensnivåer i Skagerrak

- Norsk referensnivå (LAT-20) ca 50-60 cm under BSCD2000
- Dansk LAT ca 30 cm under BSCD2000

Chart datum Skagerrak (Swedish-Norwegian border)



Ny referensnivå i Sverige

Sjöfartsverket och SMHI har gått över till att visa havsvattenstånd i RH 2000 den 3 juni 2019



Nollan i RH 2000

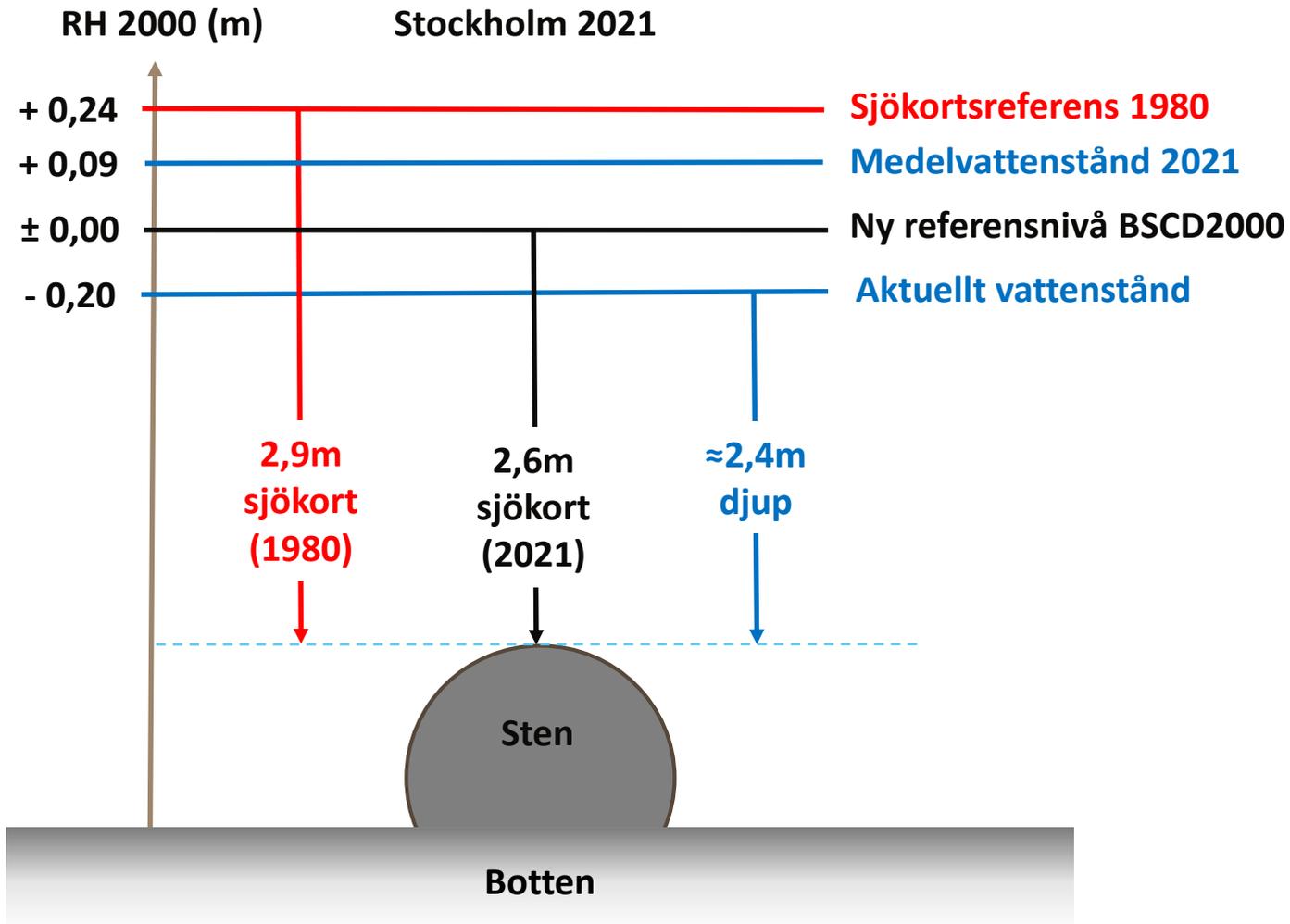
Prognoser och varningar i RH 2000

- SMHI har genomfört en övergång till RH 2000 där prognoser, varningar och aktuellt havsvattenstånd utfärdas i RH 2000.
- Ett nytt konsekvensbaserat och regionalt anpassat varningssystem har införts, som inkluderar gul, orange och röd varning, där röd är den allvarligaste.

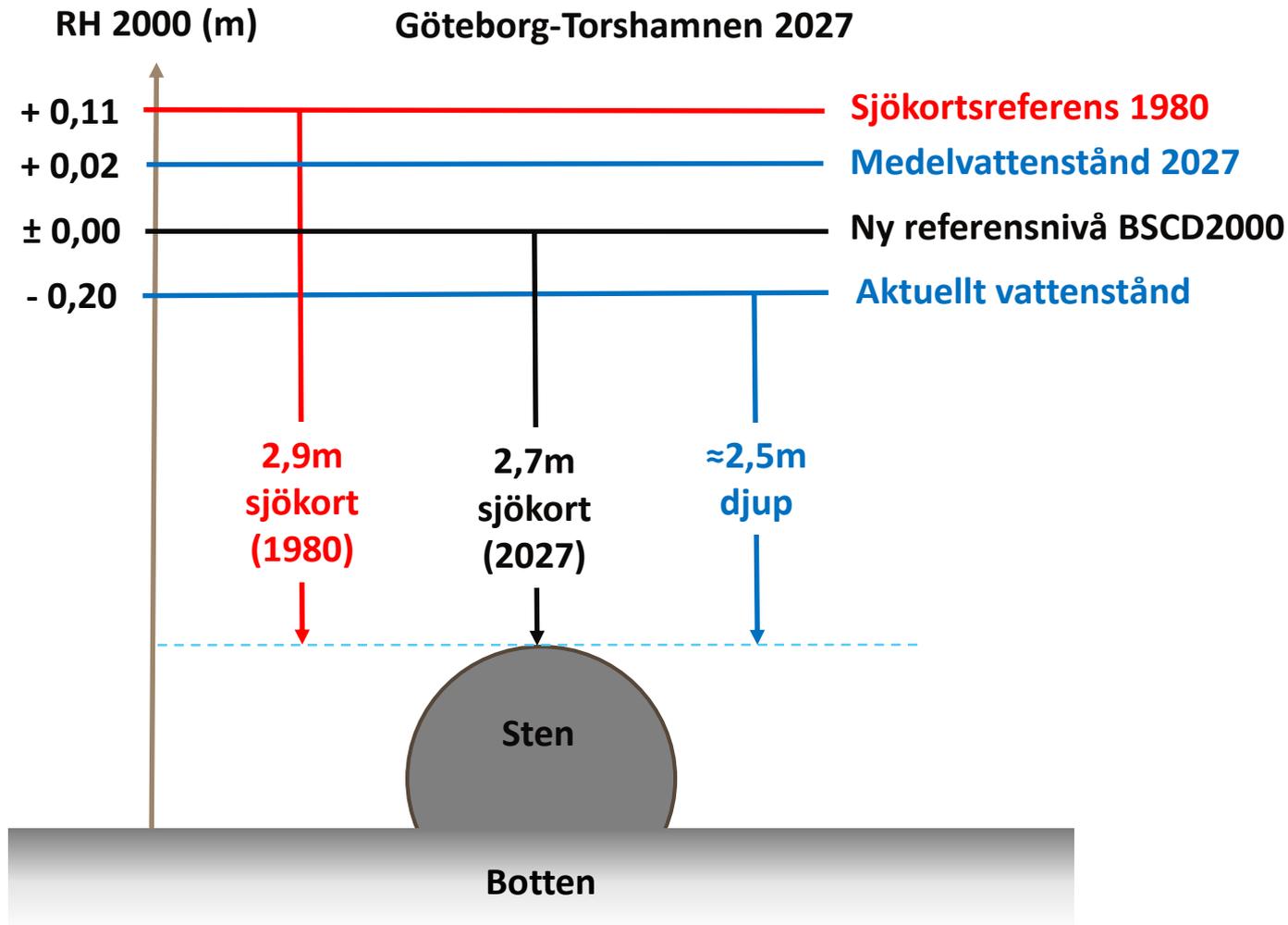
Högt vattenstånd   			
Varningsnivå	Gul	Orange	Röd
Område	cm i RH 2000		
Grupp 1 (Västra Götalands län, Hallands län, Skåne län)	90	130	180
Grupp 2 (Kalmar län, Östergötlands län, Gotlands län, Södermanlands län, Stockholms län)	80	110	-
Grupp 3 (Blekinge län, Uppsala län, Gävleborgs län, Västernorrlands län)	90	130	-
Grupp 4 (Västerbottens län, Norrbottens län)	100	150	-

Lågt vattenstånd 	
Varningsnivå	Gul
Område	cm i RH 2000
Skagerrak, Kattegatt, Södra Östersjön, Mellersta Östersjön, Norra Östersjön, Ålands hav	-80
Sydvästra Östersjön, Öresund, Bälten	-50
Södra Bottenhavet, Norra Bottenhavet, Norra Kvarnen, Bottenviken	-90

Övergång till RH 2000 i sjökort och vattenstånd



Övergång till RH 2000 i sjökort och vattenstånd



Underrättelser för sjöfarande

Exempel från Sverige, 2019-05-15

* 14040

Sverige. Ej områdesbundet. Ny referensnivå för vattenstånd. BSCD2000 / RH 2000.

Notiser som utgår: 2019:754/13917

Se: 2018:716/13140

Från och med den 3 juni 2019 kommer Rikets Höjdsystem 2000, eller RH 2000 (internationell benämning "Baltic Sea Chart Datum 2000", BSCD2000) att utgöra referensnivå för observationer av och prognoser för vattenståndet i svenska farvatten.

Nollnivån i RH 2000 är fast knuten till land och påverkas inte av landhöjning, förändringar i havsnivån eller geografiska variationer.

Förändringen innebär att observationer, prognoser, samt varningar i Sjöfartsverkets-, och SMHIs visningstjänster (t.ex "ViVa" och "Vattenstånd och vågor") från och med 3e juni 2019, eller snarast därefter, refererar till den nya referensnivån och inte längre till medelvattenstånd.

Sjöfartsverket anpassar sjökorten successivt till den nya referensnivån. Detta är en process som pågår under flera år. Under övergångsperioden är det viktigt att ha kännedom om vilken referensnivå som används i den aktuella produkten. Om texten "Baltic Sea Chart Datum 2000", alternativt "BSCD2000" redovisas i det tryckta sjökortet är uppdateringen utförd.

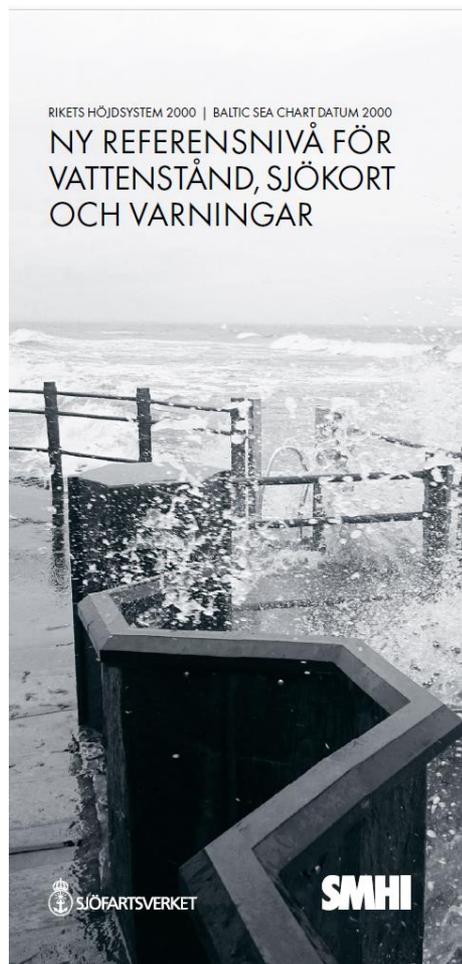
Men information: www.sjofartsverket.se/RH2000 och www.smhi.se

www.sjofartsverket.se/RH2000 www.smhi.se

SMHI och Sjöfartsverket. Publ. 15 maj 2019

Nya informationsblad om övergången till RH 2000/BSCD2000 som referensnivå för vattenstånd, sjökort och varningar

Svensk



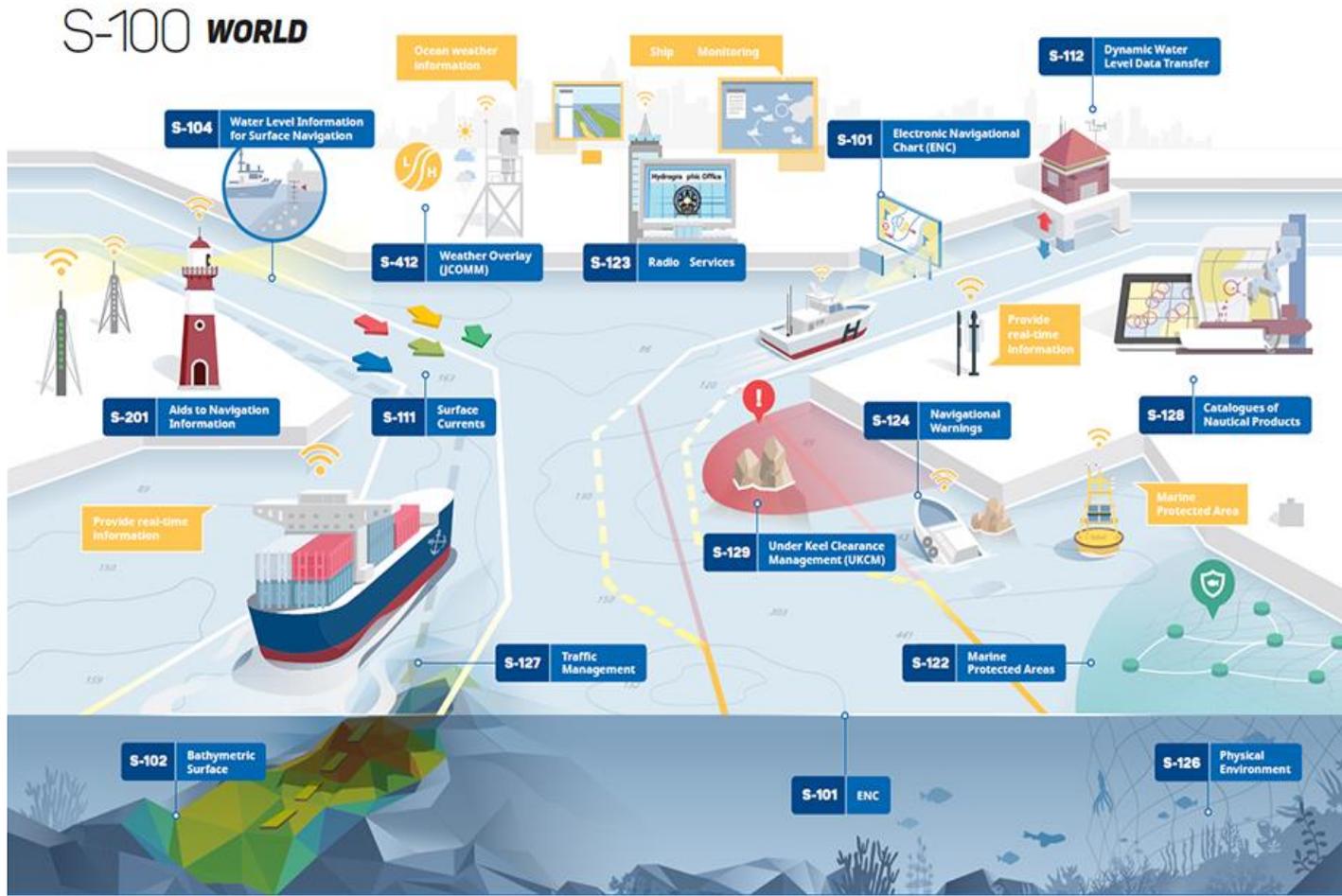
English



Framtidens sjöfartsprodukter S-100



IHO



Tack!



Thomas Hammarklint

Swedish Maritime Administration (SMA)

Thomas.Hammarklint@sjofartsverket.se